

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Title:

Light reflecting garment fabric - uses particles containing reflecting micro-spheres which are optically mutually supporting

Patent Assignee:

MINNESOTA MINING CO

MINN

Abstract:

Abstract (Basic): DE 2600520A

A process is claimed for the manufacture of fabric with transparent micro-spheres embedded in the surface, to be used for light-reflecting clothing for pedestrians to be seen by motorists at night in the headlights at a distance of several hundred metres. The fabric cladding is a free-flowing mass of minute reflecting sports each containing up to 10 microspheres, in a dense monolayer. A firm bonding layer supports the micro-spheres and at least partially softens them to integrate them into the substrate. Light entering a micro-sphere will also enter an adjacent sphere so that is reflected back. The process gives a reflecting garment material which can also 'breath'.

Patent Family: If available, click on fulltext doclink to view the associated fulltext/image doc.

Fulltext Doclink	Cntry	Serial	Kind	Date	Week	Pages	Lang
	DE	2600520	A	19760715	197630	000	-
	AT	7600101	A	19860415	198620	000	-
	BR	7600105	A	19760803	197634	000	-
	CA	1071032	A	19800205	198009	000	-
	DE	2600520	B	19800626	198027	000	-
	DE	2660287	A	19790215	197908	000	-
	DE	2660287	C	19850620	198526	000	-
	FR	2297430	A	19760910	197646	000	-
	GB	1532511	A	19781115	197846	000	-
	GB	1532512	A	19781115	197846	000	-
	IT	1052910	B	19810831	198145	000	-
	JP	51095794	A	19760821	198247	000	-
	JP	82051641	B	19821102	198247	000	-
	SE	7513915	A	19760809	197635	000	-
	SU	701553	A	19791130	198030	000	-

Priorities:

Country	Serial	Date	Type
US	0540286	19750110	A

Application, Citations, Coding Information, Index Terms:

© Derwent Scientific and Patent Information

ETA databases are created by 3M Library & Information Services. ETA content is based on the research interests of one or more 3Mers. This database thus represents an individual's file cabinet for a research project. For complete patentability or other comprehensive search needs please contact 3M Library & Information Services at 651-733-7670.

51

Int. Cl. 2:

G 02 B 5/128

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

D 06 N 7/00

A 41 D 13/00

F 21 V 7/22

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 26 00 520 A1

11

Offenlegungsschrift 26 00 520

21

Aktenzeichen:

P 26 00 520.9-51

22

Anmeldetag:

9. 1. 76

43

Offenlegungstag:

15. 7. 76

30

Unionspriorität:

22 23 31

10. 1. 75 USA 540286

54

Bezeichnung:

Die Flächen-Retroreflektorisierung von Stoffen

71

Anmelder:

Minnesota Mining and Manufacturing Co., Saint Paul, Minn. (V.St.A.)

74

Vertreter:

Ruschke, H., Dr.-Ing.; Ruschke, O., Dipl.-Ing.; Ruschke, H.E., Dipl.-Ing.;
Pat.-Anwälte, 1000 Berlin u. 8000 München

72

Erfinder:

Bingham, Wallace Karl; Bailey, Terry R.; Saint Paul, Minn. (V.St.A.)

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DT 26 00 520 A1

1 BERLIN 33
Auguste-Viktoria-Straße 65
Pat.-Anw. Dr. Ing. Ruschke
Pat.-Anw. Dipl.-Ing.
Olaf Ruschke
Telefon: 030 / 8 26 38 86
 8 26 44 81
Telegramm-Adresse:
Quadratur Berlin
TELEX: 183 788

Dr. RUSCHKE & PARTNER
PATENTANWÄLTE
BERLIN - MÜNCHEN

8 MÜNCHEN 80
Plenzauerstraße 2
Pat.-Anw. Dipl.-Ing.
Hans E. Ruschke
Telefon: 089 / 98 03 24
 98 72 58
 089 / 6 49 28 08
Telegramm-Adresse:
Quadratur München
TELEX: 522 787

M 3658

Minnesota Mining and Manufacturing Company,
St. Paul, Minnesota, V. St. A.

Die Flächen-Retroreflektorisierung von Stoffen

Die vorliegende Erfindung betrifft das Retroreflektierend-machen von Stoffen bzw. Tuchen, wobei diese Behandlung bei Tageslicht so wenig wahrnehmbar und, wenn möglich, unsichtbar sein soll und die Griffigkeit, das Anfaßgefühl und die Atem-eigenschaften so wenig beeinflußt, daß aus solchen Stoffen her-gestellte Bekleidungsstücke von Fußgängern in weitem Maß ge-tragen werden. Dennoch sollen derartig behandelte Stoffe so hell rückstrahlen, daß Fußgänger im Lichtschein sich nähernder Kraftfahrzeuge auf Entfernungen von einigen hundert Metern klar erkennbar werden.

An einem hohen Prozentsatz nächtlicher Verkehrsunfälle sind Fußgänger beteiligt. Es ist seit langem bekannt, daß reflek-

609829/0777

tierende Bekleidungsstücke die Sichtbarkeit von Fußgängern verbessern und damit die Zahl solcher Unfallopfer verringern würden. Nur sehr wenige Menschen tragen jedoch reflektierend gemachte Bekleidung. Derartige Kleidung war bereits Ende der vierziger Jahre erhältlich, und in den Jahren danach hat man große Anstrengungen unternommen, ihre Benutzung zu fördern. Der Erfolg war begrenzt - zweifellos wegen der Auffälligkeit handelsüblicher reflektierend gemachter Bekleidungsstücke bei Tageslicht und der mangelnden Möglichkeit, die erwünschte Vielfalt der Moden mitzumachen.

Retroreflektierende Bänder, die typischerweise eine einschichtige Lage aus vielen tausenden von Glasperlen pro Quadratcentimeter in einem flexiblen Bindemittel aufweisen, haben sich als diejenige Lösung zum Reflektierendmachen von Bekleidungsstoffen erwiesen, die die breiteste Anwendung gefunden hat (vergl. die US-PSn 2 567 233, 3 551 025, 3 700 305, 3 758 192 und 3 535 019). Da Bänder gewöhnlich nur eine geringe Ähnlichkeit mit dem Stoff haben, auf den sie aufgebracht werden, war ihr Einsatz bisher auf Situationen beschränkt, in denen sie als Verzierung oder Teil einer Ausschmückung des betreffenden Kleidungsstücks dienen konnten.

Nach einem anderen Verfahren hat man Pellets aus einer Paste eines Kunstharzes bzw. -elastomers in einem Lösungsmittel gelöst, sie auf eine Folie gedrückt, wie sie bspw. für Regenmäntel verwendet werden, und die Pellets dann mit Glaskügelchen

besprüht; vergl. die CH-PS 514 731. Wie auch andere Verfahren ist dieser Vorschlag auf besser sichtbare Kleidungsstücke gerichtet, schlägt jedoch Formen vor, die zur Verzierung der Folie beitragen.

Andere Vorschläge, das gesamte Tuchmaterial eines Bekleidungsstücks reflektierend zu machen, haben sich bisher nicht als durchführbar erwiesen. Die US-PS 2 937 668 lehrt mit Glaskügelchen umhüllte Garne, die zu geringen Anteilen herkömmlichen Garnen zur Ausbildung eines Verbundtuchs beigemischt werden sollen, das sich dann zu Kleidungsstücken verarbeiten läßt. Aus einer Reihe von Gründen ist dieses Verfahren jedoch nicht erfolgreich gewesen. Weiterhin macht die große durchgehende Länge der reflektierend gemachten Fäden sie leichter erkennbar.

Die US-PSn 2 582 132 und 3 377 184 lehren Tuche mit glasigen Kunststoffperlen für Ziereffekte, die jedoch nicht die Retroreflektivität aufweisen, die erforderlich ist, um einen Fußgänger sicher erkennbar zu machen (als Retroreflektivität soll hier die Fähigkeit bezeichnet werden, Licht im wesentlichen zur Quelle zurückzustrahlen; auf diese Weise erhält der Fahrer eines Fahrzeuges, dessen Scheinwerfer den Retroreflektor erfassen, eine hell strahlende Reflexion).

Zu einer retroreflektierend machenden Behandlung nach der vorliegenden Erfindung für Tuche, die getragen werden sollen, werden diskrete retroreflektierende Flächen über die Oberfläche

eines Tuchs verstreut.

Diese retroreflektierenden Flächenteile weisen eine dünne Schicht aus Bindemittel auf, das mit dem Stoff der Unterlage verklebt ist und transparent Mikrokügelchen oder -perlen enthält, die in dem Binder festgehalten werden. Mindestens ein Drittel der Mikrokügelchen weisen reflektierende Mittel zwischen sich und dem Stoff auf, die sie retroreflektierend machen, und ihre vom Stoff abgewandte Oberfläche liegt optisch frei, um die Lichtstrahlen aufzunehmen und rückzustrahlen. Im Mittel liegen in jedem Quadratzentimeter des Stoffs weniger als etwa 2000 Mikrokügelchen, vorzugsweise weniger als etwa 500 Mikrokügelchen und am besten weniger als etwa 300 Mikrokügelchen vor; die maximale Oberflächendimension (d.h. die Dimension entlang der Oberfläche des Stoffs) der durchgehenden Teile des Überzugs ist nicht größer als etwa 0,5 cm und vorzugsweise kleiner als etwa 1 mm.

Eine retroreflektierend machende Behandlung wie die beschriebene läßt sich auf viele verschiedene Arten vorsehen; derzeit wird ein solches Verfahren bevorzugt eingesetzt. Dieses Verfahren beruht auf der Verwendung eines retroreflektierenden Materials in Form einer freifließenden Masse winziger retroreflektierender Teilchen. Diese neuartigen retroreflektierenden Teilchen weisen jeweils zwischen etwa 1 und 10 transparenten Mikrokügelchen (vorzugsweise weniger als 5 und am besten weniger als 3 Mikrokügelchen), die in einer dicht

gepackten einschichtigen Lage angeordnet sind, dann eine feste Binderschicht, in der die Mikrokügelchen abgestützt sind und die mindestens teilweise weichgemacht sein kann, um die Teilchen auf einem Substrat haften zu lassen, und spiegelnd reflektierende Mittel auf, die unter den Mikrokügelchen liegen und vom Binder in optischer Verbindung mit den Mikrokügelchen gehalten werden, um die Mikrokügelchen retroreflektierend zu machen. Die von den reflektierenden Mitteln abgewandte Oberfläche der Mikrokügelchen liegt optisch offen, um Lichtstrahlen aufzunehmen und zurückzuwerfen.

Diese retroreflektierend machenden Teilchen werden allgemein durch Kaskadieren ("cascading"), Dosieren ("metering") oder sonstwie unter Bedingungen auf das Stoffsubstrat aufgebracht, unter denen die Binderschicht weich wird. Mindestens ein Teil der kaskadierten Teilchen haftet dabei am Substratstoff, wobei die optisch freiliegende Oberfläche der Mikrokügelchen vom Stoff abgewandt ist.

Die Teilchen lassen sich in Mengen aufbringen, die die oben erwähnten Teilchendichten der Mikrokügelchen pro Flächeneinheit des Stoffs ergeben. Diese Behandlungen sind in ihrer Kombination von verstreuter und breitflächiger Anordnung der Teilchen neuartig. Bspw. weisen übliche retroreflektierende Bogenmaterialien für die Beschichtung von Verkehrszeichen Dichten von 25000 Mikrokügelchen pro Quadratzentimeter über ihre gesamte Fläche auf - dies gegenüber den weniger als 2000 und vorzugsweise weniger als 500 Mikrokügelchen pro Quadratzentimeter Stoff nach der vorliegenden Erfindung.

weiterhin sind die Teilchen sehr klein. Bspw. weisen einige typische retroreflektierend machende Teilchen nach der vorliegenden Erfindung Mikrokügelchen mit einem Durchmesser von 50 μ m auf und enthalten nur ein bis drei Mikrokügelchen. Derartige Teilchen nehmen eine Fläche von etwa einem fünfzigtausendstel Quadratzentimeter ein und sind für sich mit dem nackten Auge fast nicht wahrnehmbar.

Auf texturiertem Material liegen die Teilchen vorzugsweise in Vertiefungen der Oberfläche, was ihre Wahrnehmbarkeit weiter reduziert. Eine solche Anordnung in Vertiefungen läßt sich fördern, wenn man dem Stoff Bewegung erteilt oder ihn bügelt, d.h. eine erwärmte Platte über ihn zieht, die die Teilchen in die Vertiefungen hineinzieht.

Setzt man Mikrokügelchen mit den genannten geringen Dichten und in der beschriebenen weitflächig verstreuten Anordnung ein, sind sie bei Tageslicht im wesentlichen unsichtbar. Da sie jedoch über die gesamte Stofffläche verstreut sind, ergibt sich eine überraschende Auswirkung auf die Reflektionseigenschaften. Obgleich die Behandlung an einem Bekleidungsstück bei normalem Tageslicht nicht bemerkbar ist, fängt das Bekleidungsstück bei Nacht im Licht der Scheinwerfer eines sich nähernden Kraftfahrzeugs zu leuchten an und ist außergewöhnlich gut erkennbar.

In derzeit weniger bevorzugten Versionen erreicht man die mit den retroreflektierend machenden Teilchen erzielten Eigen-

schaften unter Einsatz anderer reflektierend machender Materialien und Verfahren. Bspw. läßt sich eine retroreflektierend machende Behandlung erreichen, indem man ein flüssiges Beschichtungsmittel... aufdruckt, um diskrete kleine retroreflektierende Flächenteile der oben angegebenen Dichte an Mikrokügelchen pro Flächeneinheit zu erreichen. Auch bei diesen bedruckten Stoffen ist die Behandlung bei Tageslicht kaum bemerkbar und beeinträchtigt die Griffigkeit, das Anfaßgefühl und Atemfähigkeit des Stoffs nicht. Bei Ausstrahlung in der Nacht geben sie jedoch dem sich nähernden Autofahrer eine hell sichtbare Reflexion ab.

Die Fig. 1 und 2 sind vergrößerte Schnittdarstellungen beispielhafter Blattmaterialien, die im Verlauf der Herstellung der retroreflektierend machenden Teilchen nach der Erfindung zubereitet werden;

Fig. 3 ist eine vergrößerte Schnittdarstellung beispielhafter retroreflektierend machender Teilchen nach der Erfindung; und Fig. 4 ist eine vergrößerte schematisierte Schnittdarstellung eines retroreflektierend gemachten Stoffes nach der vorliegenden Erfindung.

Die Erfindung soll zunächst anhand von zwei Beispielen erläutert werden.

Beispiel 1

Die Schritte in diesem Beispiel werden unter Bezug auf die beispielhaften Darstellungen der Fig. 1 bis 4 diskutiert.

Sichtbar transparente Glas-Mikrokügelchen 10 mit einem durchschnittlichen Durchmesser von 60μ und einem Brechungsindex von 1,92 wurden in einer einschichtigen Lage auf eine Verbundbahn 11 aus einem Kraftpapier 12 und einer Polyäthylenschicht 13 aufgebracht, die Bahn erwärmt, so daß die Mikrokügelchen zu etwa 30 % ihrer Durchmesser in die Polyäthylenschicht einsanken, und die offenliegenden Mikrokügelchen dann mit einer Schicht 14 aus Aluminium zu einer Dicke von etwa 250 \AA bedampft; im Ergebnis erhielt man die Bahn 15 der Fig. 1.

Ein Kleber in Form eines linearen gesättigten heißschmelzenden Polyesters (Bostik 7979 der Bostik Chemical Group der Fa. USM Corporation, Middleton, Massachusetts; ein typischer einsetzbarer Polyester ist das Reaktionsprodukt von Terephthalsäure, Isophthalsäure, Äthylenglycol und Neopentylglycol) wurde in einem Lösungsmittel gelöst, bei dem es sich um eine Mischung aus gleichen Teilen Toluol und Methyläthylketon zu einer Lösung mit 60 % Feststoffanteil handelte. Diese Lösung wurde mit dem Messer auf die Aluminiumschicht 14 der Mikrokügelchen 10 der Bahn 15 mit einer Naßdicke von 100μ (0,004 in.) aufgestrichen und dann 10 min. bei 60°C (150°F) und 20 min. bei 93°C (200°F) getrocknet. Das Polyäthylenbeschichtete Papier 11 wurde dann abgezogen und ließ das Blattmaterial 16 der Fig. 2 zurück, das aus einer einschichtigen Lage von Glas-Mikrokügelchen 10 bestand, die etwa halbkugelförmig vom Aluminium 14 reflektierend gemacht und in einer Binderschicht 17 aus dem Polyester teilweise eingebettet waren.

Das Blattmaterial 16 wurde dann in einen Waring-Blender gegeben und mit Hilfe einer kleinen Menge Trockeneis zu kleinen Teilchen zerhackt. Die resultierenden retroreflektierenden Teilchen 18, wie in Fig. 3 gezeigt, blieben auf einem 200-mesh-Sieb (US-Standard) liegen, fielen aber durch ein 80-mesh-Sieb hindurch; ihre Größe lag also zwischen 74 und 180 μm . In solchen Teilchen waren 1 bis etwa 8 Mikrokügelchen enthalten.

Die wie oben beschrieben hergestellten Teilchen 18 wurden gleichmäßig auf die Oberfläche eines dunkelblauen Stoffs aus einer Mischung aus Baumwolle und Polyesterfasern aufgebracht, indem der Stoff durch einen Vorhang von einer schwingenden geneigten Platte herabfallenden Teilchen gezogen wurde. Der beschichtete Stoff wurde dann zwei Minuten in einem auf 177°C (350°F) erwärmten Ofen gehalten, wonach die Teilchen fest mit dem Garn und den Fäden des Stoffs verbunden waren. Es ergab sich ein Stoff 19, wie er in der Fig. 4 dargestellt ist. Um das Eindringen der Teilchen in die Spalten und Vertiefungen des Stoffes zu verbessern, wurde dieser kurz mit einem herkömmlichen Wäschebügeleisen bei einer Temperatur von etwa 150°C (300°F) übergebügelt.

Dieser Stoff wurde zu Jacken und Hosen verarbeitet und unter Kfz-Scheinwerfern betrachtet. Eine eine solche Jacke und Hose tragende Person war im Abblendlicht auf 90 m (300 ft.) und im Fernlicht auf über 150 m (500 ft.) gut sichtbar. Der Retroreflexionswirkungsgrad variierte über der Fläche des Stoffes

zwischen 1,75 und 2,75 Candela pro Quadratmeter Stoff und Lux des einfallenden Lichts. Die Konzentration der Mikrokügelchen wurde durch Auszählen und Messen auf etwa 550 Mikrokügelchen pro Quadratzentimeter der behandelten Stofffläche festgestellt. Die Mikrokügelchen waren regellos angeordnet; ihre optisch freiliegenden Oberflächen wiesen also in viele unterschiedliche Richtungen. Mindestens ein Drittel von ihnen war so gerichtet, daß rechtwinklig zur Stoffoberfläche einfallendes Licht rückgeworfen wurde.

Die so hergestellten Kleidungsstücke wurden fünfzigmal gewaschen und hatten danach etwa 50 % ihrer ursprünglichen retro-reflektierenden Helligkeit. Nach den Wäschen zeigten sich an den Bekleidungsstücken keine anderen offenbaren Änderungen gegenüber einem Vergleichsstoff, der nicht behandelt worden war. Die Bekleidungsstücke hatten im wesentlichen die gleiche Griffigkeit, das gleiche Anfaßgefühl und die gleiche Atemdurchlässigkeit wie Vergleichsbekleidungsstücke, die nicht behandelt worden waren, und die Glas-Mikrokügelchen ließen sich nur durch genaueste Untersuchung der Bekleidungsstücke entdecken. Die Gesamterscheinung der behandelten Bekleidungsstücke bei gewöhnlichem Tageslicht war fast mit der der Vergleichsgegenstände identisch.

Beispiel 2

Es wurde eine Aufschlammung aus folgenden Bestandteilen hergestellt:

Gew.-Teile

Emulsion aus selbstvernetzenden Acrylmischpolymerisatlatexteilchen in Wasser (Rhoplex HA-8 der Fa. Rohm & Haas)	69
2%ige wäßrige Lösung von Methylcellulose (Methocel 8000 der Fa. The Dow Chemical Comp.)	15
50%ige wäßrige Dispersion eines langkettigen Fettsäuren-Antischäummittels (Nopco DL 160 der Fa. Nopco Chemical Comp.)	1
Ammoniumchlorid (Katalysator A für die beschriebene Acrylemulsion, von der Fa. Rohm & Haas)	0,5
γ -Glycidoxypropyltrimethoxysilan (Dow Corning Z 6040)	2,5
Halbkugelig mit Aluminium beschichtete transparente Glasmikrokügelchen mit einem mittleren Durchmesser von 60 μ m und einem Brechungsindex von 1,92, zur Korrosionshemmung mit einer Natriumdichromat-Wasser-Lösung nach dem Verfahren der US-PS 3 535 019, Sp. 4, Abs. 2 behandelt:	60

Die ersten fünf Bestandteile der Formel wurden mit einem auf einen Luftmixer aufgesetzten Klingenpropeller vermischt und nach dem Erreichen der Homogenität, d.h. etwa 20 min., die halbkugelig beschichteten retroreflektiven Mikrokügelchen zugegeben und weitere 5 min. gemischt. Die Volumenkonzentration der Mikrokügelchen in der resultierenden flüssigen Beschichtungszusammensetzung war geringer als bei herkömmlichen retroreflektierend machenden Überzugsmitteln.

In einen Stahlzylinder von etwa 10 cm Durchmesser wurde ein Muster aus Rechtecken von 1,3 mm Breite, 12,5 mm Länge und 0,1 mm Tiefe eingeätzt, die voneinander einen Mittelpunktsabstand von 3,7 mm hatten. Die obere Fläche des Zylinders

wurde mit einem Druck von etwa $1,4 \text{ kg/cm}^2$ (20 p.s.i.) gegen eine Druckrolle aus Gummi gedrückt, die untere Fläche in eine Fontäne der oben beschriebenen Aufschlammung getaucht und der Überschuß mit einer Stahlklinge vom Zylinder abgestrichen. Dann wurde ein Baumwollstofftuch zwischen dem geätzten Zylinder und der am Zylinder anliegenden Gummirolle hindurchgeschickt, wobei die Aufschlammung sich vom Zylinder zum Tuch übertrug, und zwar teilweise durch die Berührung selbst und teilweise infolge einer Kapillarabsorption. Das bedruckte Tuch wurde bei 150°C (300°F) 10 min. lang gehärtet und dann zu einem Jacket und einem Paar Hosen in Kindergröße verarbeitet. Die retroreflektive Wirkung betrug etwa $8 \text{ cd/m}^2 \cdot 1x$. Beim Betrachten im Licht von Autoscheinwerfern in der Nacht ergab sich eine ausgezeichnete Sichtbarkeit, die in der Tat erstaunlich war.

In einem etwas anderen Druckverfahren wird nur ein Bindemittel in einem verteilten Muster auf ein Tuch aufgedruckt. Während das Bindemittel noch klebrig ist, kaskadiert man halbkugelig reflektierend gemachte Mikrokügelchen auf das Tuch auf. Wo sie ein Pünktchen aus klebrigem Bindemittel berühren, haften die Mikrokügelchen am Tuch fest. Ein solches Verfahren ist vorteilhaft, da sich sehr kleine Flächen aus Bindemittel aufbringen lassen, die nur mit Schwierigkeiten wahrzunehmen sind, selbst nachdem die Mikrokügelchen in diesen Flächenteilen haften.

Im allgemeinen wird die Behandlung mit einer ausreichenden

Menge der Mikrokügelchen vorgenommen, daß mindestens 1 Candela und vorzugsweise mindestens 1,5 oder 2 Candela Licht pro Quadratmeter der behandelten Fläche und pro Lux des auf die Fläche einfallenden Lichtes reflektiert werden. Um andererseits die Tageslichtsichtbarkeit zu verringern, bewirkt die Behandlung gewöhnlich weniger als 20 cd, öfter weniger als 10 cd und am öftersten weniger als 5 cd Reflexionsstärke pro Quadratmeter behandelter Fläche und pro Lux des einfallenden Lichtes. Um einen am wenigsten auffallenden Auftrag zu erreichen, sollten die Mikrokügelchen im Mittel einen Durchmesser von etwa 200 μ m und vorzugsweise von weniger als etwa 100 μ m aufweisen.

In den retroreflektierenden Teilchen läßt sich eine Vielfalt von Bindemitteln verwenden. Oft handelt es sich dabei um einen wärmeaktivierbaren Kleber, der unter erhöhter Temperatur weich wird und am Tuch haftet. Beispiele für geeignete Bindemittel sind Polyester, Acrylmaterialien, Polyurethane sowie Polyamide. Der Einsatz eines Bindemittels der gleichen chemischen Art wie die Kunstfasern eines zu behandelnden Stoffes ist oft von Vorteil - bspw. wird man Polyester-Bindemittel oft für Stoffe vorziehen, die Polyesterfasern enthalten. Das Bindemittel eines retroreflektierenden Teilchens kann man jedoch auch auf andere Weise aktivieren bzw. weich machen - bspw. durch Aufbringen eines Lösungsmittels.

Nach dem Aufbringen der Teilchen auf einen Stoff härtet das

Bindemittel - bspw. durch Abkühlen, Verlust des Lösungsmittels oder anderer flüchtiger Substanzen oder durch chemische Reaktion wie bspw. Vernetzung oder Polymerisation aus. Die Verwendung chemisch reaktionsfähiger Substanzen kann dabei von besonderem Vorteil sein, da sie oft bei geringen oder mäßigen Temperaturen schmelzen und sehr schnell nach dem Erreichen des Schmelzpunktes niedrig viskos werden. Beispielhafte chemisch reaktionsfähige Materialien sind wärmehärtende Harzzusammensetzungen wie Epoxyharz, Malemin-Formaldehydharz sowie Acrylharzzusammensetzungen.

Die Bindemittelschicht in einem retroreflektierend machenden Teilchen kann aus zwei oder mehr Einzelschichten zusammengesetzt sein. Bspw. sind in einigen Ausführungsformen die Mikrokügelchen in eine Teilschicht des Bindemittels eingebettet, während eine zweite Teilschicht aus Bindemittel die Teilchen mit dem Tuch verklebt.

Das Bindemittel in retroreflektierend machenden Teilchen kann ziemlich steif sein, ohne die Griffigkeit bzw. das Anfaßgefühl des Stoffes zu beeinträchtigen, da diese Teilchen sehr klein sind. Für Behandlungen nach dem Beispiel 2 ist das Bindemittel jedoch vorzugsweise flexibel und kann sogar ein Elastomer sein. Bei dem bevorzugten Bindemittel handelt es sich um eine Wasseremulsion, da diese sich auf eine Vielfalt von Stoffen aufbringen lassen und bei niedriger Konzentration kaum einen Effekt auf die Griffigkeit oder das Anfaßgefühl desselben haben. Acrylemulsionen werden bevorzugt, da sie sich zu weichen

flexiblen Filmen vernetzen lassen, die gegenüber alkalischen Lösungen resistent sind und auf Stoffen und Tuchen ausgezeichnet haften. Andere nützliche Emulsionen sind Polyvinylacetat- und Styrol-Butadien-Emulsionen.

Am häufigsten handelt es sich bei den spiegelnd reflektierenden Mitteln beim Reflektierendmachen nach der vorliegenden Erfindung um eine Schicht aus spiegelnd reflektierendem Material (Metall wie Silber oder Aluminium oder dielektrische reflektierende Überzüge wie bspw. die in der US-PS 3 700 305 offenbarten) auf einem angenähert halbkugeligen Teil der Oberfläche der Mikrokügelchen.

Alternativ lassen sich Aluminiumflocken oder Perlmuttpigmente wie die der US-PS 3 758 192 im Bindemittel unter den Mikrokügelchen dispergieren oder man kann einen durchgehenden Metallüberzug verwenden, der von den Mikrokügelchen durch eine transparente Abstandsschicht getrennt ist. Was immer die Form: die reflektierenden Mittel stehen in optischer Verbindung mit den Mikrokügelchen, d.h. die zu reflektierenden Strahlen durchlaufen die Mikrokügelchen und treffen auf die spiegelnd reflektierenden Mittel auf.

In einer retroreflektierend machenden Behandlung nach der vorliegenden Erfindung weisen die Mikrokügelchen vorzugsweise eine Luftzwischen-schicht auf, können aber auch von einer transparenten Schicht bedeckt sein; eine derartige Struktur ist im naßen oder trockenen Zustand brauchbar - vergl. die US-PS 2 407 680.

Eine retroreflektierend machende Behandlung nach der vorliegenden Erfindung läßt sich für eine Vielfalt von Stoffen (fasriges Bogen- bzw. Bahnmaterial) vorsehen. Die Erfindung ist von besonderem Nutzen für dunkle Stoffe, deren Sichtbarkeit bei Nacht am geringsten ist. Während Stoffe nach der Erfindung am häufigsten zu Bekleidungsstücken verarbeitet werden, lassen sie sich auch anderen Anwendungen zuführen - bspw. in beweglichen Verkehrszeichen und Flaggen. Bei solchen Anwendungen kann man die Mikrokügelchen in weit höherer Dichte auf das Tuch aufbringen, als sie oben beschrieben ist. Obgleich die im Beispiel 1 erläuterten retroreflektierend machenden Teilchen nach der vorliegenden Erfindung von besonderem Nutzen für die Ausbildung diskontinuierlicher und verstreuter retroreflektierender Flächen sind, lassen sie sich auch für dichtere Flächenanordnungen verwenden.

Patentansprüche

① Überzugsmaterial zum Retroreflektierendmachen von Substraten mit transparenten Mikrokügelchen, die in einer Mischung mit einem Bindemittel dispergiert sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Überzugsmaterial eine freifließende Masse aus winzigen retroreflektierend machenden Teilchen ist, die jeweils einer bis etwa 10 transparenten Mikrokügelchen, die zu einer dicht gepackten einschichtigen Lage ("monolayer") angeordnet sind, einer festen Bindemittelschicht, die die Mikrokügelchen abstützt und sich mindestens teilweise erweichen läßt, um die Teilchen an ein Substrat zu heften, und unter den Mikrokügelchen liegenden und von der Bindemittelschicht in optischer Verbindung mit den Mikrokügelchen getragenen spiegelnd reflektierenden Mitteln aufweist, infolge deren die Mikrokügelchen retroreflektierend werden, wobei die den reflektierenden Mitteln entgegengesetzte Oberfläche der Mikrokügelchen optisch freiliegt, um Lichtstrahlen aufzunehmen und zurückzugeben.

2. Retroreflektierend machende Teilchen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bindemittelschicht durch Wärme erweichbar ist.

3. Retroreflektierend machende Teilchen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die einschichtige Lage aus Mikrokügelchen teilweise in die Bindemittelschicht eingebettet ist und teilweise offenliegt und daß die eingebetteten Oberflächen der Mikrokügelchen mit einem spiegelnd reflektierenden Überzug beschichtet sind.
4. Retroreflektierend machende Teilchen nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie im Mittel weniger als 5 Mikrokügelchen enthalten.
5. Retroreflektierend machende Teilchen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrokügelchen einen mittleren Durchmesser von nicht mehr als etwa 100 μm aufweisen.
6. Retroreflektierend machende Teilchen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der spiegelnd reflektierende Überzug ein transparentes dielektrisches Material ist.
7. Retroreflektierend machende Teilchen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bindemittelschicht mindestens zwei Teilschichten aufweist und die Mikrokügelchen in einer von diesen Teilschichten teilweise eingebettet sind.
8. Verwendung der retroreflektierend machenden Teilchen nach einem der Ansprüche 1 bis 7 zum Retroreflektierendmachen eines Stoffes bzw. Tuches.

9. Verwendung der retroreflektierend machenden Teilchen nach einem der Ansprüche 1 bis 7 zum Retroreflektierendmachen mindestens eines Teiles eines Kleidungsstücks.

10. Stoff bzw. Tuch, das auf mindestens einer Oberfläche einer retroreflektierend machenden Behandlung unterzogen wurde, bei der eine einschichtige Lage aus retroreflektierenden Mikrokügelchen auf das Tuch bzw. den Stoff mit einem Bindemittel aufgeklebt wurde, dadurch gekennzeichnet, daß pro Quadratmeter der behandelten Fläche nicht mehr als etwa 2000 Mikrokügelchen vorliegen und die maximale Oberflächenabmessung der durchgehenden Teile der behandelten Flächen nicht größer ist als etwa 0,5 cm.

11. Tuch bzw. Stoff nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die voneinander getrennten retroreflektierenden Flächen im Mittel nicht mehr als etwa 10 Mikrokügelchen enthalten.

12. Stoff bzw. Tuch nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß pro Quadratmeter der behandelten Fläche weniger als etwa 500 Mikrokügelchen vorliegen.

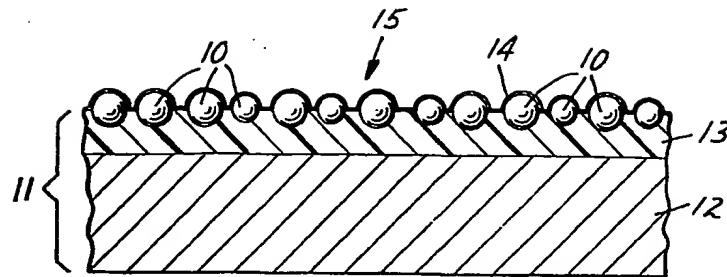
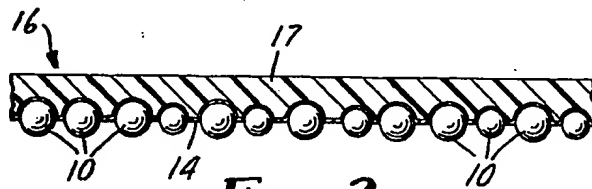
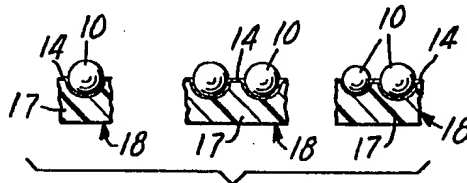
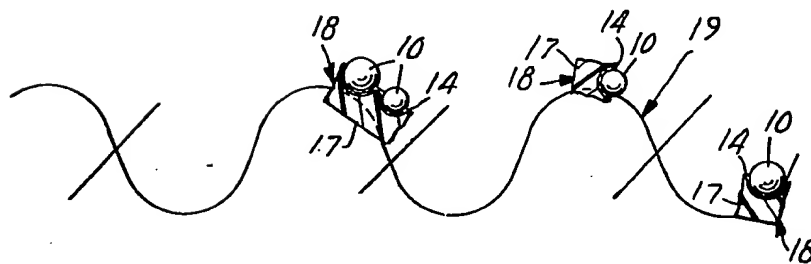
13. Stoff bzw. Tuch nach Anspruch 10 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale Oberflächenabmessung der durchgehenden Teile der behandelten Flächen nicht größer ist als etwa 1 mm.

Cl./La.

This Page Blank (uspto)

This Page Blank (uspto)
Available Copy

21

**FIG. 1****FIG. 2****FIG. 3****FIG. 4**

609829/0777